

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-145843
 (43)Date of publication of application : 06.06.1995

(51)Int.CI. F16F 7/12
 B62D 21/15
 B62D 25/00
 B62D 29/00

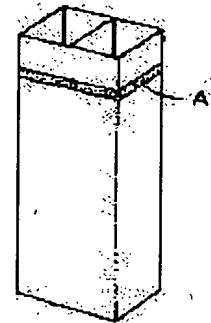
(21)Application number : 05-317373 (71)Applicant : SUMITOMO LIGHT METAL IND LTD
 (22)Date of filing : 24.11.1993 (72)Inventor : MIZUKOSHI HIDEO
 OKADA HIDETO

(54) ENERGY ABSORBING MEMBER MADE OF ALUMINUM ALLOY FOR AUTOMOBILE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an energy-absorbing member made of aluminum alloy for automobile which effectively absorbs the impact energy by forming in the transverse direction of a shape material a soft part which is the starting point of the bellows-shaped deformation of the shape material when the compressive stress is applied to the longitudinal direction of the shape material at the end part of the shape material.

CONSTITUTION: An energy-absorbing member made of aluminum alloy for automobile is composed of the hollow extruded material made of tempered, heat-treated aluminum alloy, and a soft part A which can be the bellows-shaped deformation or the starting point of the bellows-shaped deformation when the compressive stress is applied to the longitudinal direction of the shape material is formed in the transverse direction of the shape material at the end part in the longitudinal direction of the shape material. The thickness of the shape material is $\geq 2\text{mm}$, and the total sectional area including the hollow part of the shape material is $3000\text{--}8000\text{mm}^2$. One or two or more hollow parts with the sectional area of $1000\text{--}4000\text{mm}^2$ respectively are provided in the section of the shape material. This constitution allows the free design of the shape of a hollow extruded material made of aluminum alloy according to the place to be applied, and the productivity is also excellent.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-145843

(43)公開日 平成7年(1995)6月6日

(51) Int. Cl.⁶
F 16 F 7/12
B 6 2 D 21/15
25/00
29/00

識別記号 C
序内整理番号 7615-3D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数5 FD (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-317373

(22)出願日 平成5年(1993)11月24日

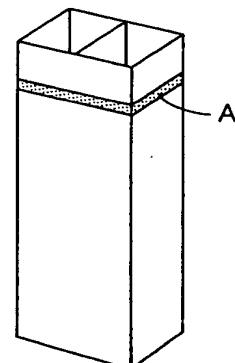
(71)出願人 000002277
住友軽金属工業株式会社
東京都港区新橋5丁目11番3号
(72)発明者 水越 秀雄
東京都港区新橋5丁目11番3号 住友軽金属
工業株式会社内
(72)発明者 岡田 英人
東京都港区新橋5丁目11番3号 住友軽金属
工業株式会社内
(74)代理人 弁理士 福田 保夫

(54)【発明の名称】アルミニウム合金製自動車用エネルギー吸収メンバー

(57)【要約】

【構成】 調質された熱処理型アルミニウム合金中空形材からなり、該形材の長さ方向の端部に、形材の長さ方向に圧縮応力を負荷したとき形材の蛇腹状変形の起点となり得る軟質部が形材の横方向に形成されている。

【効果】 軽量、溶接可能で、高いエネルギー吸収性能を有し、断面形状が自由に設計できる自動車用エネルギー吸収メンバーが提供される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 調質された熱処理型アルミニウム合金中空形材からなり、該形材の長さ方向の端部に、形材の長さ方向に圧縮応力を負荷したとき形材の蛇腹状変形の起点となり得る軟質部が形材の横方向に形成されていることを特徴とするアルミニウム合金製自動車用エネルギー吸收メンバー。

【請求項2】 調質された熱処理型アルミニウム合金中空形材からなり、該形材の肉厚は2mm以上で、形材の中空部を含む全断面積が $3000\sim8000\text{mm}^2$ であり、形材の断面にはそれぞれ $1000\sim4000\text{mm}^2$ の断面積を有する中空部が1つまたは2つ以上設けられ、形材の長さ方向の端部に、形材の長さ方向に圧縮応力を負荷したとき形材の蛇腹状変形の起点となり得る軟質部が形材の横方向に形成されることを特徴とするアルミニウム合金製自動車用エネルギー吸收メンバー。

【請求項3】 軟質部が形材を局部加熱することにより形成されることを特徴とする請求項1～2記載のアルミニウム合金製自動車用エネルギー吸收メンバー。

【請求項4】 形材が長辺方向の中央部に隔壁を具えた長方形形状の中空形材からなることを特徴とする請求項1～3記載のアルミニウム合金製自動車用エネルギー吸收メンバー。

【請求項5】 形材が長辺方向の中央部および短辺方向の中心線に対して対称となる位置に隔壁を具えた中空形材からなることを特徴とする請求項1～3記載のアルミニウム合金製自動車用エネルギー吸收メンバー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、アルミニウム合金製自動車用エネルギー吸收メンバー、詳しくは、自動車が衝突した場合の衝突エネルギーを吸収して搭乗者の安全を確保するために、車体の上部構造などに取付けられるアルミニウム合金中空形材製のエネルギー吸收メンバーに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、衝突時のエネルギーを吸収して搭乗者の保護を図るためのエネルギー吸收メンバーは、鋼の板材をプレス成形し、スポット溶接などにより箱形状に形成されている。この部材は、衝撃により縦方向の圧縮荷重を受けた場合、図5の衝撃荷重一部材変形量の模型図に示すように、最大荷重に達すると急速に荷重が減少し、部材の端部から蛇腹状に変形し、塑性座屈が進行して衝撃エネルギーを吸収するのが理想的なエネルギー吸收形態である。

【0003】このようなエネルギー吸収形態を実現するためには、鋼板箱形部材に衝突荷重が負荷された場合に、部材の荷重負荷端部から確実に蛇腹状の座屈変形を起こさせなければならない。そのために、鋼板箱形部材にピード部や六部を設け、座屈を助長させる設計手法も

研究されている。(三菱重工技報、Vol.8、No.1、第124～130頁)

【0004】近年、環境問題から自動車車体重量の軽減が提唱されており、車体および車体を構成する部材についても従来の鋼板に替えて、より軽量なアルミニウム合金やプラスチックの使用が検討され、一部その使用が実現されている。この場合、材料置換により構成される車体構造には、衝撃エネルギー吸収メンバーについても、従来の鋼板製の箱形部材に代わり、さらに軽量で且つエネルギー吸収の高いメンバーが要求されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記の要求に応えるエネルギー吸収メンバーを開発するために、軽量で構造部への取付けが溶接により簡単に行えるアルミニウム合金中空押出形材に着目し、鋼板製箱形部材における研究成果を基礎として種々の実験を行って、圧縮応力を負荷した場合における最大荷重は形材の断面積と材料の耐力の積にほぼ等しいこと、変形のピッチは中空形材の(縦の長さ+横の長さ)/2にほぼ等しいこと、形材の先端部の1か所から蛇腹変形が開始されれば割れない限り変形は蛇腹状に継続していくことなどを確認し、これらの試験結果に基づいて、アルミニウム合金からなるエネルギー吸収メンバーとして最適の部材材質、形状、寸法、変形起点の形態などの組み合わせについて鋭意検討した結果としてなされたものであり、その目的は、軽量でエネルギー吸収度が高く、衝撃荷重を受けた場合確実に端末部から順次に座屈変形して効果的に衝撃エネルギーを吸収するアルミニウム合金製自動車用エネルギー吸収メンバーを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するための本発明によるアルミニウム合金製自動車用エネルギー吸収メンバーは、調質された熱処理型アルミニウム合金中空押出材からなり、該形材の長さ方向の端部に、形材の長さ方向に圧縮応力を負荷したとき形材の蛇腹変形の起点となり得る軟質部が形材の横方向に形成されていることを特徴とする。

【0007】また、軟質部が形材を局部加熱することにより形成されること、形材が長辺方向の中央部に隔壁を具えた長方形形状の中空形材からなること、および形材が長辺方向および短辺方向の中心線に対して対称となる位置に隔壁を具えた中空形材からなることを構成上の第3、第4および第5の特徴とする。

【0008】本発明の中空形材を構成する熱処理型アル

ミニウム合金としては、例えば7000系のA1-Zn-Mg系合金、6000系のA1-Mg-Si系合金が適用される。これらのアルミニウム合金は押出後の調質としてT5処理あるいはT6処理を施すのが好ましく、17%以上の伸び率を有するものとする。中空形材としては、中空部を含む全断面積が $3000\sim8000\text{mm}^2$ 、好ましくは $3500\sim6500\text{mm}^2$ であり、それぞれ $1000\sim4000\text{mm}^2$ の断面積を有する中空部が1つまたは2つ以上設けられた丸管または角管が好適に使用される。中空部の断面積の下限は、中空部が1つの場合は 2500mm^2 以上、2つ以上の場合は 1000mm^2 以上とするのがさらに好ましい。各断面積が 4000mm^2 を越えた中空形材では強度が不十分となりエネルギー吸收量も低下する。断面積の小さい中空部を多数具えた中空形材では変形が複雑となり蛇腹変形が生じ難くなる。中空部を含む全断面積が 3000mm^2 未満の形材では、強度が十分でなく、圧縮応力を負荷した場合における最大荷重が低くなつて所望の平均荷重が得られずエネルギー吸收能力が低下する。 8000mm^2 を越えて大きくしてもエネルギー吸收効果の顕著な向上が期待できず、実用的でなくなる。

[0009] 本発明の特徴は、形材の長さ方向の端部に、形材の長さ方向に圧縮応力を負荷したときの形材の蛇腹状変形の起点となり得る軟質部を形材の横方向に形成することにある。蛇腹状変形の起点となり得る軟質部は、例えば形材を局部加熱することにより、図1に示すように、形材の端部の1か所に設けるのが好ましい。多くの軟質部を並設すると、圧縮応力を負荷した場合における最大荷重が低下し過ぎて変形中に所望の平均荷重が得られず、また変形のピッチに合わせずエネルギー吸收量を低下させる。軟質部は、その部分の耐力が、圧縮応力を負荷した場合において要求される最大荷重を形材の全断面積で除した値となるように、局部加熱の条件を調整することにより形成する。

[0010] 本発明において適用される中空形材として

試験材No	断面	全断面積 mm ²	中空部 断面積 mm ²	変形の 起点	最大 荷重 kN	吸 收 エネルギー kJ
1	日型	6000	2530	軟質部側	202	25.6
2	田型	6000	1269	軟質部側	218	28.6
比較1	口型	6000	4929	軟質部側	198	21.0

[0014] 本発明によるエネルギー吸收メンバーの試験材No.1は、最大荷重は軟質部の形成により25%程度低下したが約21tfに抑制することができ、小さいピッチで蛇腹状に変形して、荷重-変位線図は図4に示すようになり、圧縮変位量200mmまでの吸収エネルギーは24kJ以上で優れたエネルギー吸収能力を示した。試験材No.2も小さいピッチで蛇腹状に変形し、圧縮変位量200mmまで

は、前記のように丸管または角管が好適に使用されるが、丸管の場合には、例えば断面積 $2500\sim4000\text{mm}^2$ の中空部を有する中空管、角管の場合には、全断面積 $4000\sim8000\text{mm}^2$ の中空角管を2つから4つの中空部に対称となるように仕切り、各中空部の断面積を $1000\sim3000\text{mm}^2$ としたものが好ましい。

【0011】

【作用】 本発明においては、構成材料、材質特性、断面形状、寸法、変形起点の形態などの特定された組合せ¹⁰により、軽量でエネルギー吸収が高く、自動車車体への溶接も簡単に行え、自動車のフロントおよびリヤサイドメンバー、ステアリングシャフト、サイドドア・インパクトメンバーなどとして適用できるエネルギー吸収部材が得られる。

【0012】

【実施例】 以下、本発明の実施例を比較例と対比して説明する。

実施例1

Zn 6.0% (重量%、以下同じ)、Mg 0.8%、Mn 0.

²⁰ 17%、Zr 0.18%を含み、残部A1からなるアルミニウム合金ビレットを、押出温度500°C、押出比10の条件下押出加工し、図1、図2および図3に示すように、縦100mm、横60mm、厚さ2.6mm、隔壁厚さ2.6mmの断面日型の長方形状角管、縦100mm、横60mm、厚さ2.3mm、隔壁厚さ2.3mmの断面田型の長方形状角管および縦100mm、横60mm、厚さ3.5mmの断面口型の長方形状角管とした。空冷後、120°Cで24hのT5処理を行い、角管端部の外側に、高周波誘導加熱方式で410°Cで5分間加熱し空冷することにより上端から30mm下方に軟質部Aを形成した。これらの角管を380mm長さに切断して、圧縮速度20mm/分で静的圧縮試験を行った。試験結果を表1および図4に示す。

【0013】

【表1】

の吸収エネルギーは28.6kJと高い値を示した。一方、断面口型の長方形状角管(比較1)は、軟質部側から変形を開始したが、変形は不規則で荷重-変位線図における平均荷重が低下し十分なエネルギー吸収が達成されなかつた。

【0015】比較例1

⁵⁰ 実施例1と同一の組成を有するアルミニウム合金ビレッ

ト実施例1と同様の受験で押出加工し、実施例1と同一寸法の断面日型の長方形状角管、断面田型の長方形状角管および断面口型の長方形状角管とした。これらの角管を380mm長さに切断し、圧縮速度20mm/分で静的圧縮試

験を実施した。試験結果を表2に示す。

【0016】

【表2】

試験材No	断面	全断面積 mm ²	中空部 断面積 mm ²	変形の 起点	最大 荷重 kN	吸 收 エネルギー kJ
比較2	日型	6000	2530	中央部	275	23.4
比較3	田型	6000	1269	反対端部	273	24.8
比較4	口型	6000	4929	中央部	268	19.8

【0017】表2に示されるように、比較例によるエネルギー吸収メンバーは、いずれも変形の起点が中央部あるいは反対端部と安定しなかった。このようなメンバーを実際に使用した場合には、衝突速度が大きくなるに従って蛇腹変形が不安定になり、横折れ変形し易くなる。

【0018】

【発明の効果】以上のとおり、本発明によれば、軽量で溶接可能であり、エネルギー吸収能力の高いエネルギー吸収メンバーが提供される。アルミニウム合金の中空押出形材を使用するので形状は使用箇所に合わせて自由に設計することが可能であり生産性にも優れている。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に使用する中空形材の軟質部を簡略化し

て示す斜視図である。

【図2】本発明に使用する中空型材の他の実施例の軟質部を簡略化して示す斜視図である。

【図3】比較例として示す中空形材の軟質部を簡略化して示す斜視図である。

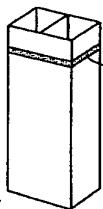
【図4】本発明のエネルギー吸収メンバーとして使用する断面日型の長方形状角管の静的圧縮試験における荷重-変位線図である。

【図5】エネルギー吸収メンバーにおける衝撃エネルギー吸収を説明する衝撃荷重-変形量の関係を示す線図である。

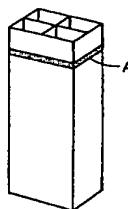
【符号の説明】

A 軟質部

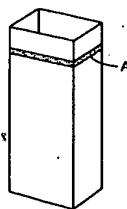
【図1】



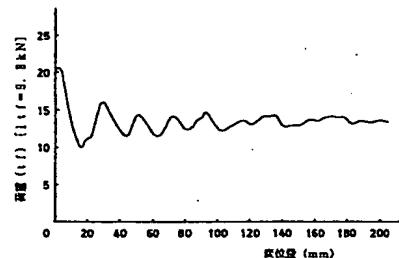
【図2】



【図3】



【図4】



(5)

特開平7-145843

【図5】

